

PENGUNAAN PAC (POLY ALUMINIUM CHLORIDA) UNTUK MENURUNKAN WARNA PADA LIMBAH INDUSTRI TEKSTIL DENGAN PROSES KOAGULASI FLOKULASI

Oleh :

Novirina Hendrasarie

Teknik Lingkungan, FTSP – UPN “Veteran” Jawa Timmur

Email : hendrasarie@gmail.com

A b s t r a k s i

Untuk menghilangkan warna dan kekeruhan yang sangat tinggi pada limbah industri tekstil, diperlukan cara pengolahan alternative dengan menggunakan proses koagulasi flokulasi dalam tangka berpengaduk. Dalam proses tersebut, pemilihan koagulan mendapatkan perhatian khusus, mengingat dampaknya pada kualitas air limbah yang dihasilkan. Pemilihan PAC sebagai koagulan karena mempunyai beberapa keistimewaan, antara lain : rentang pH PAC antara 2 – 9, tidak memerlukan zat pembantu lain, daya koagulasi lebih kuat dan flok yang dihasilkan lebih banyak, mudah didapat dan tidak berbahaya. Penelitian ini membandingkan kecepatan pengadukan dengan konsentrasi PAC untuk memperoleh data prosentase penurunan terbaik tentang kekeruhan dan warna pada limbah industry tekstil.

Kata kunci : PAC, limbah industry tekstil, koagulasi flokulasi

1. Pendahuluan

Industri tekstil adalah salah satu sumber pencemar yang potensial, terutama kandungan bahan organik, yang merupakan indicator pencemar pada badan air penerima. Beberapa indikator yang dapat menunjukkan adanya pencemaran adalah kandungan solid, pH, warna, kandungan organik yang tinggi, dan kekeruhan yang tinggi.

Dengan melihat sumber pencemar pada limbah tekstil, perlu adanya sistem pengolahan yang dapat mengurangi sumber pencemar seperti kandungan warna dan kekeruhan.

Pengolahan air buangan industri tekstil terutama kandungan warna dan kekeruhan dapat diturunkan dengan proses koagulasi flokulasi.

2. Ruang Lingkup

Adapun Ruang Lingkup penelitian ini adalah:

1. Limbah yang dipakai adalah limbah cair industri tekstil di Jogjakarta.
2. Varian perlakuan dilakukan terhadap konsentrasi koagulan dan kecepatan pengadukan.
3. Sistem batch Flow.
4. Parameter terukur adalah konsentrasi effluen warna dan kekeruhan.
5. pH yang digunakan 12.8

3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menurunkan kandungan warna dan kekeruhan pada limbah industry tekstil dengan proses koagulasi dan flokulasi dan merupakan metode alternative yang dapat

diterapkan untuk mengurangi beberapa parameter pencemaran terutama warna dan kekeruhan.

4. Tinjauan Pustaka

A. Limbah Tekstil

Limbah industri tekstil adalah sisa proses industri tekstil yang dianggap tidak mempunyai nilai ekonomi. Umumnya masalah pengolahan limbah cair industri tekstil sangat kompleks karena bahan mentah dan produk bahan jadinya bermacam-macam.

Pada dasarnya, limbah pada industri tekstil terjadi karena proses-proses : penghilangan kanji, pengelantangan, pemasakan, pemerasan dan proses akhir.

Secara umum, zat warna tekstil dapat diklasifikasikan sebagai berikut : zat warna asam, zat warna basa, zat warna direk, zat warna belerang, zat warna bejana, zat warna disperse, zat warna reaktif, zat warna naphtol, zat warna pigmen, dan zat warna oksidasi.

Sedangkan kekeruhan air limbah disebabkan bermacam-macam partikel baik yang terlarut maupun yang tersuspensi.

B. Partikel Koloid

Koloid terdiri dari partikel-partikel diskrit yang tetap dalam keadaan tersuspensi akibat ukurannya yang sangat kecil, berikatann secara kimia dengan air dan muatan listrik pada permukaannya, dapat menyebabkan campuran tidak jenuh tetapi sangat sulit untuk mengendap.

Sifat-sifat pertikel koloid adalah:

1. Sifat hidrasi merupakan tingkat kecenderungan daya gabung terhadap media air.

2. Sifat adsorbs, dapat mengadsorbsi ion-ion yang terdapat dalam media disperse.
3. Sifat muatan listrik statis.

C. Koagulan

Koagulan adalah zat kimia yang dapat mengumpulkan partikel-partikel koloid dalam proses koagulasi.

Proses koagulasi dan flokulasi berlangsung dalam dua tahap, yaitu proses pengadukan cepat dan lambat. Pengadukan cepat dimaksudkan untuk meratakan campuran antara koagulan dengan air buangan, sehingga diperoleh suatu kondisi campuran yang homogen. Pengadukan lambat bertujuan mendapatkan partikel-partikel flokulen yang lebih besar dan lebih berat, sehingga dapat mempercepat proses pengendapan.

Faktor-faktor yang mempengaruhi proses koagulasi dan flokulasi adalah : pH, kecepatan pengadukan, gradien kecepatan, waktu pengadukan, suhu, komposisi kimia air limbah, dan konsentrasi koagulan.

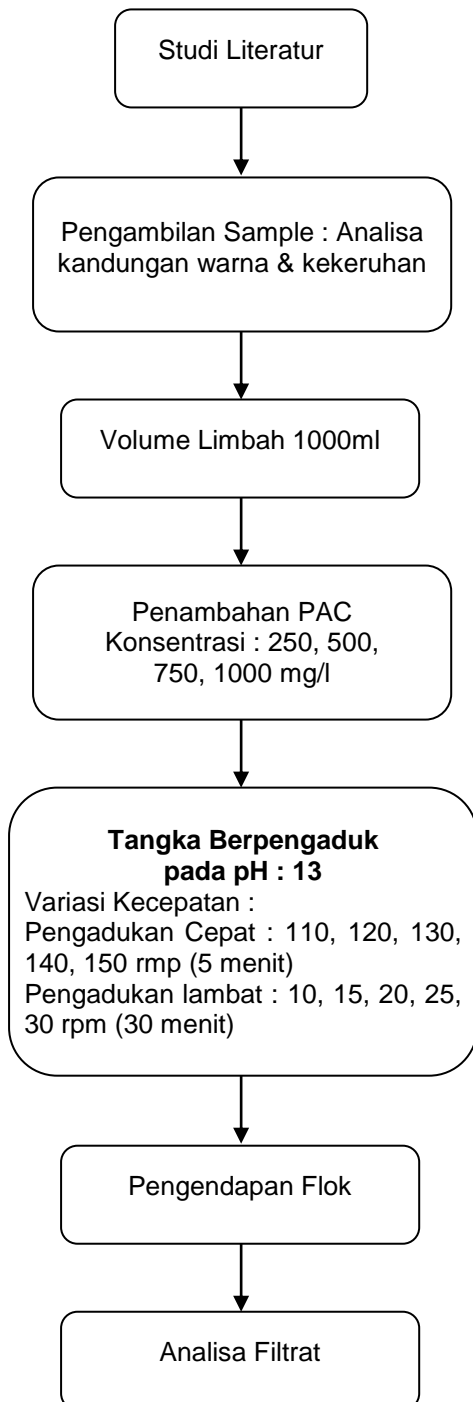
D. Zat penyebab Warna dan Kekeruhan dalam Air

Warna dalam air disebabkan oleh terlarutnya zat warna, baik yang bersifat organik antara lain tanin dan lignin dari kayu-kayuan dan plankton.

Dalam pengukuran warna, jika dilakukan penghilangan kekeruhan pada sampel warna yang terukur disebut warna yang sebenarnya. Sebaliknya apabila tidak dilakukan penghilangan kekeruhan, maka warna yang terukur disebut warna tampak, yaitu warna yang disebabkan oleh zat-zat yang tersuspensi (Alaerts dan Sumestri, 1984)

5. Metode Penelitian

Metode penelitian disusun seperti dalam gambar berikut ini :



6. Hasil Penelitian dan Pembahasan

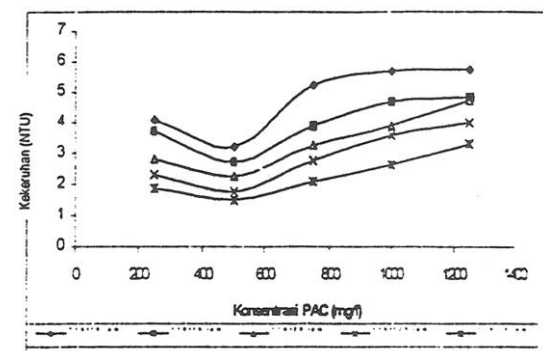
Hasil yang didapat disajikan dalam bentuk Tabel, yang merupakan hasil rata-rata dari penelitian, dengan

kekeruhan awal 48,9 NTU dan warna awal 1500 PtCo.

a. Penurunan Kekeruhan

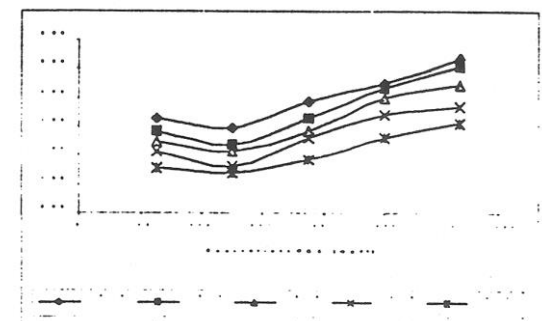
Tabel 1. Penurunan Konsentrasi kekeruhan pada pengadukan cepat 110 rpm

Konsentrasi PAC (mg/l)	Kekeruhan (NTU)				
	110/10 (rpm)	110/15 (rpm)	110/20 (rpm)	110/20 (rpm)	110/30 (rpm)
250	4.08	3.75	2.83	2.30	1.88
500	3.25	2.74	2.26	1.77	1.52
750	5.24	3.91	3.26	2.78	2.11
100	5.69	4.69	3.93	3.58	2.65
1250	5.74	4.84	4.71	3.99	3.30



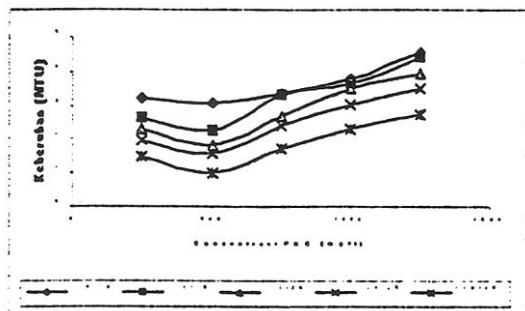
Tabel 2 Penurunan konsentrasi kekeruhan pada pengadukan cepat 120 rpm

Konsentrasi PAC (mg/l)	Kekeruhan (NTU)				
	120/10 (rpm)	120/15 (rpm)	120/20 (rpm)	120/20 (rpm)	120/30 (rpm)
250	3.30	2.85	2.49	2.11	1.56
500	2.97	2.34	2.13	1.61	1.37
750	3.87	3.31	2.84	2.58	1.83
100	4.49	4.31	4.00	3.38	2.58
1250	5.38	5.09	4.47	3.72	3.11



Tabel 3 Penurunan konsentrasi kekeruhan pada pengadukan cepat 130 rpm

Konsentrasi PAC (mg/l)	Kekeruhan (NTU)				
	130/10 (rpm)	130/15 (rpm)	130/20 (rpm)	130/20 (rpm)	130/30 (rpm)
250	3.23	2.64	2.29	1.97	1.49
500	3.06	2.28	1.84	1.61	1.03
750	3.38	3.30	2.71	2.38	1.71
100	3.82	3.65	3.50	3.01	2.31
1250	4.57	4.44	3.93	3.52	2.75



Tabel 4 Penurunan konsentrasi kekeruhan pada pengadukan cepat 140 rpm

Konsentrasi PAC (mg/l)	Kekeruhan (NTU)				
	140/10 (rpm)	140/15 (rpm)	140/20 (rpm)	140/20 (rpm)	140/30 (rpm)
250	2.90	2.54	1.89	1.61	1.08
500	2.65	2.27	1.54	1.21	0.86
750	3.31	2.94	2.24	1.86	1.35
100	3.53	3.45	3.08	2.60	1.88
1250	4.39	4.10	3.75	3.24	2.00

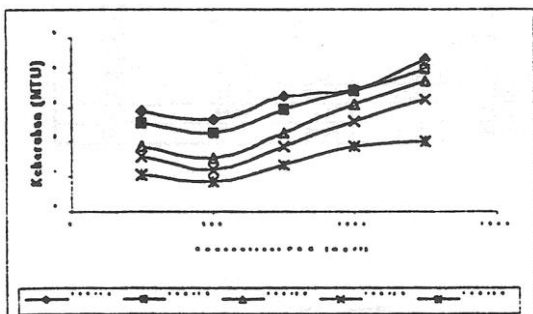
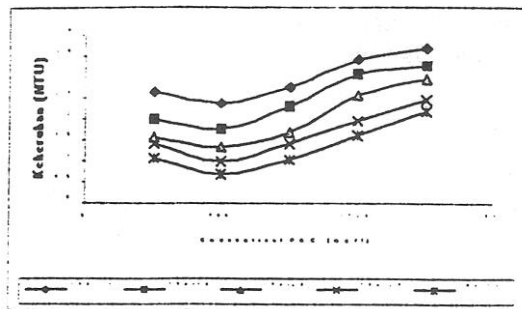


Table 5. Penurunan konsentrasi kekeruhan pada pengadukan cepat 150 rpm

Konsentrasi PAC (mg/l)	Kekeruhan (NTU)				
	150/10 (rpm)	150/15 (rpm)	150/20 (rpm)	150/20 (rpm)	150/30 (rpm)
250	2.90	2.54	1.89	1.61	1.08
500	2.65	2.27	1.54	1.21	0.86
750	3.31	2.94	2.24	1.86	1.35
100	3.53	3.45	3.08	2.60	1.88
1250	4.39	4.10	3.75	3.24	2.00



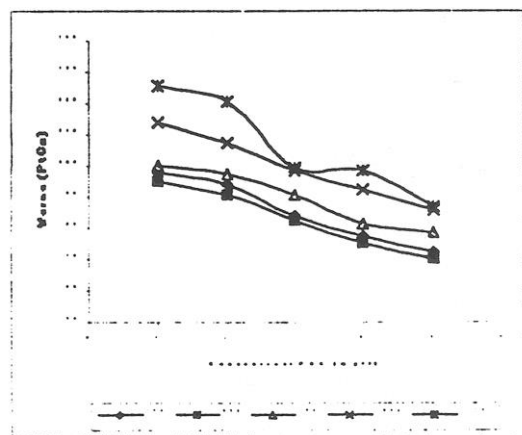
Dari kelima perlakuan diatas, penurunan kekeruhan yang optimum terjadi pada pengadukan cepat 150 rpm dan konsentrasi lambat 30 rpm dan konsentrasi PAC 500mg/l didapatkan penurunan kekeruhan mencapai 0.69 NTU.

b. Penurunan Warna

Penelitian dengan warna awal 1500 Pt Co dengan adsorbansi 0.67 dengan Panjang gelombang 380, ditampilkan dalam Tabel berikut ini:

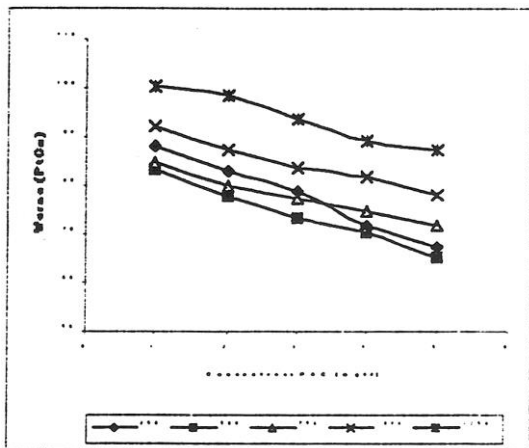
Tabel 6. Penurunan Konsentrasi Warna pada Pengadukan Cepat 110 rpm

Konsentrasi PAC (mg/l)	Warna (PtCo)				
	110/10 (rpm)	110/15 (rpm)	110/20 (rpm)	110/20 (rpm)	110/30 (rpm)
250	98.00	94.00	83.37	77.33	72.00
500	95.00	90.33	82.00	75.00	70.00
750	100.00	97.33	90.67	81.00	78.33
100	114.00	107.33	98.33	92.33	85.33
1250	125.33	120.33	99.67	98.33	86.67



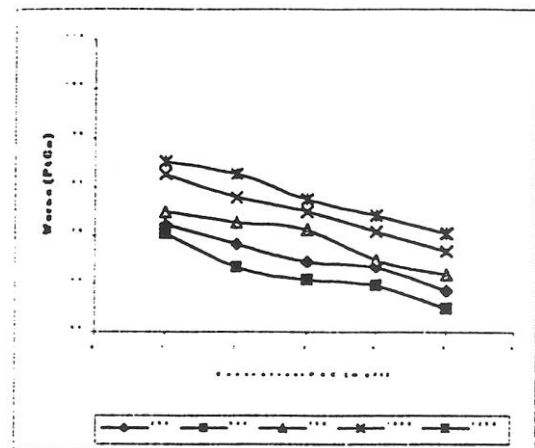
Tabel 7. Penurunan Konsentrasi Warna pada Pengadukan Cepat 120 rpm

Konsentrasi PAC (mg/l)	Warna (PtCo)				
	120/10 (rpm)	120/15 (rpm)	120/20 (rpm)	120/20 (rpm)	120/30 (rpm)
250	88.00	83.00	79.00	72.00	67.33
500	83.33	77.67	73.33	70.33	65.33
750	84.67	80.00	77.33	75.00	71.67
100	92.33	87.33	83.67	82.00	78.33
1250	100.33	98.60	93.67	89.33	87.33



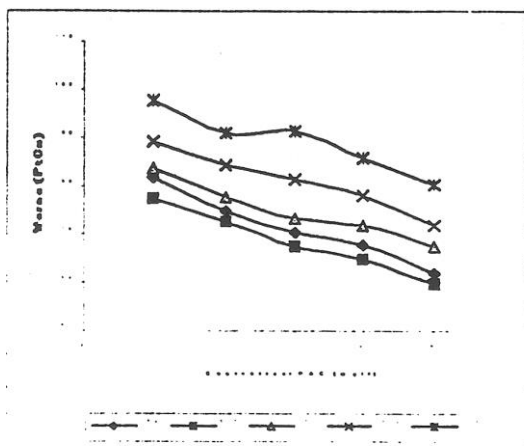
Tabel 9. Penurunan Konsentrasi Warna pada Pengadukan Cepat 140 rpm

Konsentrasi PAC (mg/l)	Warna (PtCo)				
	140/10 (rpm)	140/15 (rpm)	140/20 (rpm)	140/20 (rpm)	140/30 (rpm)
250	72.33	68.00	64.33	63.33	58.67
500	70.33	63.00	60.67	59.67	54.67
750	75.00	72.67	71.00	65.00	61.67
100	82.67	77.67	74.67	70.67	66.67
1250	85.33	82.67	77.33	74.00	70.33



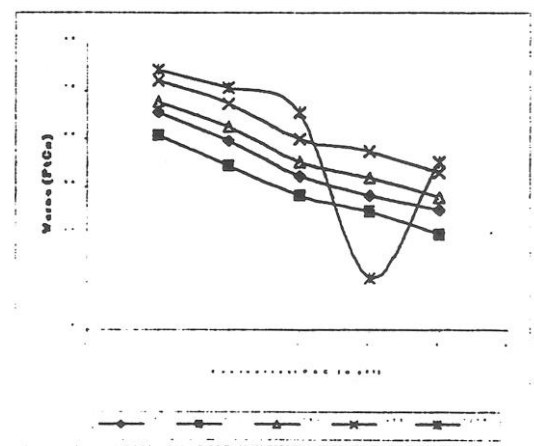
Tabel 8. Penurunan Konsentrasi Warna pada Pengadukan cepat 130 rpm

Konsentrasi PAC (mg/l)	Warna (PtCo)				
	130/10 (rpm)	130/15 (rpm)	130/20 (rpm)	130/20 (rpm)	130/30 (rpm)
250	82.00	75.00	70.33	67.67	61.67
500	77.33	72.67	67.33	64.67	59.67
750	83.67	77.67	73.33	72.00	67.33
100	89.33	84.33	81.33	78.00	71.67
1250	97.67	91.00	91.33	86.00	70.33



Tabel 10. Penurunan Konsentrasi Warna pada Pengadukan Cepat 150 rpm

Konsentrasi PAC (mg/l)	Warna (PtCo)				
	150/10 (rpm)	150/15 (rpm)	150/20 (rpm)	150/20 (rpm)	150/30 (rpm)
250	65.67	59.67	52.33	48.00	45.33
500	60.67	54.33	48.00	45.00	40.00
750	67.67	62.67	55.33	52.00	47.67
100	72.33	67.33	60.00	57.33	53.00
1250	74.33	70.67	65.67	30.67	55.33



Dari kelima perlakuan di atas, penurunan warna yang optimal terjadi pada pengadukan cepat 150 rpm dengan pengadukan lambat 30 rpm dan rata-rata penurunan akhir sampai 40 PtCo.

Dari dua parameter dalam penelitian ini, yaitu warna dan kekeruhan yang optimum terjadi pada pengadukan cepat 150 rpm dan pengadukan lambat 30 rpm.

7. Kesimpulan dan Saran

A. Kesimpulan

Dari hasil penelitian pada penurunan kekeruhan dan warna pada limbah industry tekstil dengan proses koagulasi flokulasi di dapat kesimpulan :

1. Penurunan kekeruhan dan warna yang optimal terjadi pada pengadukan cepat 150 rpm dengan pengadukan lambat 30 rpm yang optimum dengan masing-masing nilai 6.69 NTU dan 40 PtCo.
2. Konsentrasi PAC yang optimum pada penurunan kekeruhan dan warna yaitu 500mg/l pada pengadukan 150 rpm-30 rpm.

B. Saran

Karena peubah yang berpengaruh pada proses koagulasi flokulasi cukup banyak maka perlu dilakukan penelitian lanjutan terhadap peubah lain secara bersamaan.

8. Daftar Pustaka

- Alaerts, G dan SS Santika, 1987, *Metoda Penelitian Air*, Usaha Nasional, Surabaya.
- Amirtharajah, A dan JJ Mills, 1982, *Water Quality and Treatment*, Mc Graw Hill, New York.
- IAEA, 1984, *Treatment of Low and Intermediate Level Liquid Waste Technical Report*, Series No 236 IAEA, Vienna.
- Djufri R. Kasonarno, GA, Lubis, dan A. Solihima, 1976, *Teknologi Pengelantangan, Pencelupan dan Pencapan*, ITB, Bandung.
- Djajaningrat, A, 1992, *Pengendalian Pencemaran Limbah Industri*, ITB, Bandung.